

**VERFAHREN ZUM TRENNEN EINES MOTORZYLINDERS MIT
VERBRENNUNGS AUSSETZERN VON DER KRAFTSTOFFZUFUHR**

Patent number: DE4002210
Publication date: 1991-08-01
Inventor: KLENK MARTIN DIPL ING (DE); KANTSCHAR ANTON (DE);
MOSER WINFRIED DIPL ING DR (DE)
Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Classification:
- **international:** F02D17/02; F02D41/00; F02D41/22; F02D45/00; G01M15/00
- **european:** F02D41/14F2; F02D41/22
Application number: DE19904002210 19900126
Priority number(s): DE19904002210 19900126

Also published as:

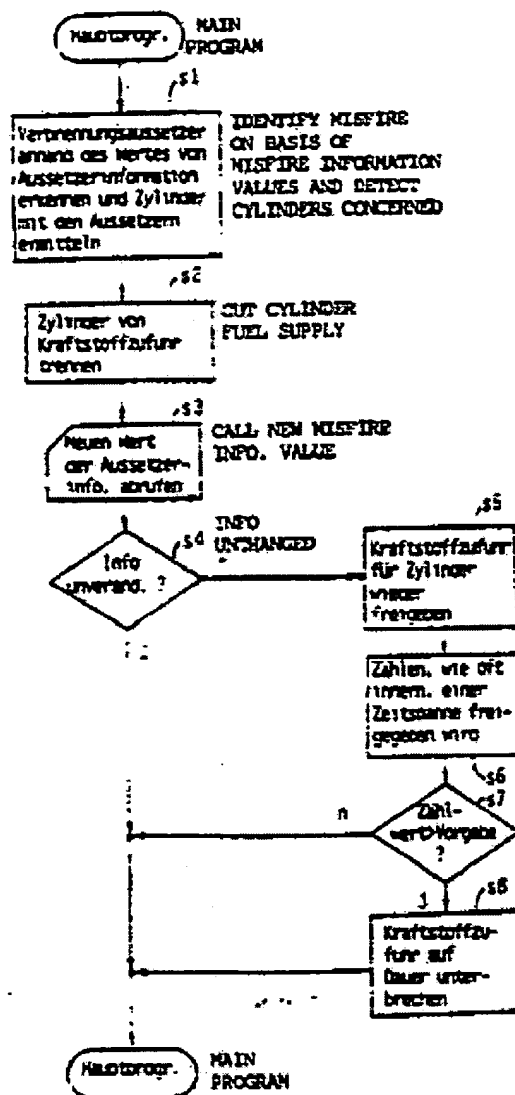


WO9111600 (A1)

Abstract of DE4002210

In a process for cutting off the fuel supply to a misfiring cylinder of an internal combustion engine, the misfiring can be detected by any desired method. After the fuel supply is cut off, any difference between the value of misfiring data and the value before shut off is determined. If no substantial change has occurred, the fuel supply remains shut off. If, however, a substantial change has occurred, fuel is supplied to the corresponding cylinder until misfiring is detected in this cylinder. The advantage of this process is that the fuel supply can be shut off very quickly without tedious preliminary test, but at the same time this rapid decision can be reversed if it proves to be premature and incorrect.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



s5: REOPEN FUEL SUPPLY TO CYLINDER
 s6: COUNT NUMBER OF TIMES REOPENED
 WITHIN A GIVEN TIME PERIOD
 s7: TOTAL > REF. VALUE
 s8: CUT FUEL SUPPLY PERMANENTLY

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 40 02 210 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
F02 D 17/02
F 02 D 41/00
F 02 D 41/22
F 02 D 45/00
G 01 M 15/00

②1 Aktenzeichen: P 40 02 210.2
②2 Anmeldetag: 26. 1. 90
④3 Offenlegungstag: 1. 8. 91

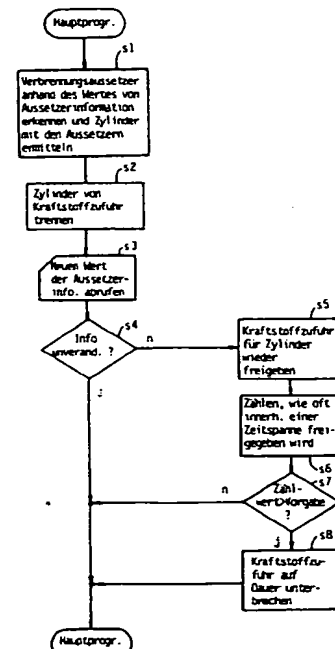
DE 40 02 210 A 1

⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Klenk, Martin, Dipl.-Ing., 7150 Backnang, DE; Moser,
Winfried, Dipl.-Ing. Dr., 7140 Ludwigsburg, DE;
Kantschar, Anton, 7147 Eberdingen, DE

⑤4 Verfahren zum Trennen eines Motorzylinders mit Verbrennungsaussetzern von der Kraftstoffzufuhr

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trennen eines Zylinders mit Verbrennungsaussetzern von der Kraftstoffzufuhr in einem Verbrennungsmotor. Die Verbrennungsaussetzer können auf beliebige bekannte Weise detektiert werden. Nach dem Abschalten der Kraftstoffzufuhr wird überprüft, ob sich der Wert von Aussetzerinformation gegenüber dem Wert vor dem Abschalten geändert hat. Wird keine wesentliche Änderung festgestellt, bleibt die Kraftstoffzufuhr abgeschaltet. Bei einer wesentlichen Änderung wird dagegen der betroffene Zylinder wieder so lange mit Kraftstoff versorgt, bis erneut Verbrennungsaussetzer in diesem Zylinder erkannt werden. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß die Maßnahme des Abschaltens der Kraftstoffzufuhr ohne langwierige Vorabprüfungen sehr schnell erfolgen kann, daß aber dafür gesorgt wird, daß diese schnell getroffene Entscheidung wieder rückgängig gemacht wird, falls sich herausstellt, daß sie voreilig und falsch erfolgte.



DE 40 02 210 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trennen eines Zylinders mit Verbrennungsaussetzern von der Kraftstoffzufuhr in einem Verbrennungsmotor. Der Kürze halber wird im folgenden statt von Verbrennungsaussetzern nur von Aussetzern gesprochen. Solche Aussetzer können z. B. durch Zündaussetzer oder durch übermäßiges Anfeuchten oder Abmagern des Luft/Kraftstoff-Gemisches entstehen.

Stand der Technik

Um Verbrennungsaussetzer in einem Motor zu erkennen, wird laufend der Wert von Aussetzerinformation überwacht. Das Feststellen desjenigen Zylinders, in dem Aussetzer auftreten, oder derjenigen Zylinder, in denen Aussetzer auftreten, erfolgt entweder einstufig oder zweistufig. Bei einstufigen Verfahren gibt die Aussetzerinformation unmittelbar an, welches der fehlerhafte Zylinder ist. Bei einem zweistufigen Verfahren, wie es Gegenstand einer parallelen Anmeldung ist, wird zunächst nur überprüft, ob überhaupt Aussetzer auftreten. Ist dies festgestellt, wird genauer untersucht, welches der fehlerhafte Zylinder ist. Bei beiden Arten von Verfahren besteht für das Feststellungsergebnis betreffend den fehlerhaften Zylinder eine gewisse Fehlerwahrscheinlichkeit. Die Wahrscheinlichkeit von Fehlaussagen ist sehr gering, wenn eine Größe überwacht wird, die fast ausschließlich durch das Stattfinden von Verbrennung beeinflusst wird. Derartige Größen sind der Verbrennungsdruck, die Verbrennungstemperatur oder die bei der Verbrennung anfallende Lichtleistung. Relativ hohe Fehlerwahrscheinlichkeit besteht dagegen dann, wenn die Aussetzererkennung mit Hilfe von Größen erfolgt, die nicht nur von Aussetzern beeinflusst werden. Hierzu zählen Temperatur oder Druckmessungen im Abgassystem oder Winkelgeschwindigkeitsmessungen der Kurbelwelle. Insbesondere Winkelgeschwindigkeitsmessungen werden stark von außen beeinflusst, z. B. von Kräften, die von der Fahrbahn her über die Räder und den Antriebsstrang auf die Kurbelwelle übertragen werden.

Um die Wahrscheinlichkeit von Fehlentscheidungen aufgrund von Winkelgeschwindigkeitsmessungen herabzusetzen, ist es bekannt (DE-A 36 15 547), einen Zylinder nicht sofort von der Kraftstoffzufuhr zu trennen, wenn Verbrennungsaussetzer für den Zylinder erkannt sind, sondern diese Maßnahme wird erst dann ergriffen, wenn eine Mehrzahl von Aussetzern für den betreffenden Zylinder erkannt wurden. Dies hat jedoch den Nachteil, daß dann, wenn der betreffende Zylinder tatsächlich fehlerhaft arbeitet, das Trennen von der Kraftstoffzufuhr verzögert wird.

Es besteht demgemäß das Problem, bei Aussetzererkennungungsverfahren, die ohne besonders aufwendige Sensoren arbeiten und daher in der Regel nur Aussagen mit erhöhter Fehlerwahrscheinlichkeit gestattet, dafür zu sorgen, daß ein fehlerhafter Zylinder so schnell wie möglich von der Kraftstoffzufuhr getrennt wird, daß dies aber nicht aufgrund einer Fehlentscheidung erfolgt.

Darstellung der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Trennen eines Zylinders mit Verbrennungsaussetzern von der Kraftstoffzufuhr in einem Verbrennungsmotor zeichnet sich dadurch aus, daß

— nach dem Abschalten der Kraftstoffzufuhr überprüft wird, ob sich der Wert von Aussetzerinformation gegenüber dem Wert vor dem Abschalten geändert hat, und

— dann, wenn keine wesentliche Änderung festgestellt wird, die Kraftstoffzufuhr abgeschaltet bleibt, — dagegen dann, wenn eine wesentliche Änderung festgestellt wird, der betroffene Zylinder wieder so lange mit Kraftstoff versorgt wird, bis erneut Verbrennungsaussetzer in diesem Zylinder erkannt werden.

Dieses Verfahren arbeitet sehr schnell, da ein Zylinder sofort von der Kraftstoffzufuhr getrennt wird, sobald Verbrennungsaussetzer für diesen Zylinder erkannt worden sind. Die getroffene Entscheidung wird jedoch dadurch überprüft, daß untersucht wird, ob sich das Aussetzungsverhalten des Motors durch das Abschalten der Kraftstoffzufuhr wesentlich geändert hat. Ist dies nicht der Fall, bleibt die Kraftstoffzufuhr unterbrochen, andernfalls wird sie wieder hergestellt. Dadurch ist gewährleistet, daß der Zylinder nur sehr kurz, nämlich im allgemeinen nur für einen oder einige wenige Takte, von der Kraftstoffzufuhr abgeschaltet bleibt, diese aber wieder sofort hergestellt wird, wenn sich herausstellt, daß das Abschalten aufgrund einer Fehlentscheidung erfolgte.

Es kann der Fall auftreten, daß aufgrund eines Fehlers im System die Kraftstoffzufuhr für einen Zylinder dauernd abgeschaltet und dann wieder eingeschaltet wird. Es ist dann unklar, ob der Zylinder eigentlich dauernd eingeschaltet bleiben sollte oder dauernd abgeschaltet werden sollte. In diesem Fall wird die für den Katalysatorschutz sichere Maßnahme ergriffen, nämlich diejenige, die Kraftstoffzufuhr auf Dauer zu unterbrechen.

Bei herkömmlichen Verfahren, bei denen die Kraftstoffzufuhr generell auf Dauer unterbrochen wird, wenn auf Aussetzer in einem Zylinder entschieden worden ist, wird in vorgegebenen Zeitabständen die Kraftstoffzufuhr wiederhergestellt, um zu überprüfen, ob der die Aussetzer hervorrufoende Fehler inzwischen geheilt ist. Derartige Maßnahmen können auch beim erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzt werden.

Gleichzeitig mit dem Unterbrechen der Kraftstoffzufuhr kann auch die Luftzufuhr unterbunden werden und/oder von einer Lambdaeegelung kann auf eine Motorsteuerung übergegangen werden. Von Vorteil ist es, das Gemisch für die anderen Zylinder abzumagern, was in einer parallelen Anmeldung erläutert wird.

Wenn Aussetzer erkannt worden sind, wird dies bei herkömmlichen Verfahren in der Regel dem Fahrer dadurch angezeigt, daß eine Lampe zum Aufleuchten gebracht wird und/oder daß ein Summer ertönt. Es kann auch ein Diagnosehinweis abgespeichert werden. Entsprechende Maßnahmen können auch beim erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzt werden. Diese Maßnahmen können nach einiger Zeit rückgängig gemacht werden, wenn keine Aussetzer mehr auftreten.

Zeichnung

Die einzige Figur stellt ein Flußdiagramm dar, zum Erläutern eines Verfahrens zum Trennen eines Zylinders mit Verbrennungsaussetzern von der Kraftstoffzufuhr in einem Verbrennungsmotor.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Beim Verfahrensablauf gemäß dem dargestellten Flußdiagramm wird in einem Schritt s1 mit irgendeinem beliebigen Verfahren aufgrund des Wertes von Aussetzerinformation erkannt, daß Verbrennungsaussetzer vorliegen, und es wird derjenige Zylinder a ermittelt, in dem die Aussetzer stattfinden. Es kann ein Verfahren sein, wie es in DE-A 36 15 547 oder in der Voranmeldung DE-A-39 17 978 offenbart ist. Es handelt sich dabei um Verfahren, die Winkelgeschwindigkeitswerte zur Aussetzererkennung heranziehen. Derartige Verfahren sind besonders fehleranfällig, da die Winkelgeschwindigkeiten nicht nur vom Verbrennungsablauf, sondern auch von anderen Größen abhängen. Für derartige Verfahren ist der im weiteren beschriebene Ablauf von besonderem Vorteil.

In einem Schritt s2 wird derjenige Zylinder von der Kraftstoffzufuhr getrennt, für den Aussetzer ermittelt wurden. Dieser Zylinder ist in den Schritten des Flußdiagramms mit a bezeichnet. Neben dem Abtrennen des Zylinders von der Kraftstoffzufuhr können noch weitere Maßnahmen ergriffen werden. Zum Beispiel kann die Luftzufuhr unterbrochen werden, falls hierfür eine besondere Klappe im Ansaugstutzen für den Zylinder vorhanden ist und/oder von Lambdaregelung kann auf Motorsteuerung umgestellt werden.

Bei allen herkömmlichen Verfahren schließt sich an den Schritt s2 die nächste Routine in einem abzuarbeitenden Hauptprogramm an. Beim Verfahren gemäß der Figur folgen dagegen mindestens noch zwei weitere Schritte s3 und s4 und ggf. noch Schritte s5 – s8.

In Schritt s3 wird der aktuelle Wert der Aussetzerinformation erneut abgerufen und darauffolgend (Schritt s4) wird untersucht, ob die Aussetzerinformation im wesentlichen unverändert ist. Diese Untersuchung kann auf verschiedene Art und Weise erfolgen. Beim Verfahren gemäß DE-A-36 15 547 z. B. besteht Aussetzerinformation in einer Information für jeden einzelnen Zylinder dahingehend, ob für den jeweiligen Zylinder ein bestimmter Differenzwert einen Schwellenwert überschreitet oder nicht. Wird nun in Schritt s4 festgestellt, daß nach dem Abschalten der Kraftstoffzufuhr für Zylinder a nach wie vor der genannte Schwellenwert nur vom genannten Mittelwert für den Zylinder a übertroffen wird, bedeutet dies, daß die Aussetzerinformation im wesentlichen unverändert ist. Wird dagegen der Schwellenwert auch vom betreffenden Mittelwert für einen anderen Zylinder überschritten, bedeutet dies eine wesentliche Änderung der Aussetzerinformation. Es wird dann angenommen, daß die ergriffene Maßnahme falsch war.

Das Verfahren gemäß der genannten Voranmeldung DE-A-39 17 978 erlaubt keine Einzelzylindererkennung, sondern liefert nur einen globalen Aussetzerinformationswert, der allerdings den Vorteil hat, daß er von statistischen Störungen, wie sie z. B. von Kräften herühren, die von der Fahrbahn her übertragen werden, weitgehend unabhängig ist. Je unruhiger der Motor läuft, desto höher wird der Wert der Aussetzerinformation. Um konkret erkennen zu können, in welchem Zylinder Aussetzer auftreten, ist noch ein weiteres Verfahren einzusetzen. Es kann sich dabei um ein bekanntes Verfahren für einen solchen Zweck handeln, oder um ein Verfahren, wie es in einer Parallelanmeldung beschrieben wird. Wird nun der falsche Zylinder von der Kraftstoffzufuhr abgetrennt, läuft der Motor unruhiger, so daß, wie bereits erwähnt, der gemäß DE-A-39 17 978

gewonnene Wert der Aussetzerinformation ansteigt. Wird eine vorgegebene Differenz zum Wert vor dem Abschalten nicht überschritten, wird dies dahingehend ausgelegt, daß die Aussetzerinformation im wesentlichen unverändert ist.

Ergibt sich in Schritt s4, daß die Aussetzerinformation im wesentlichen unverändert ist, gilt die Kraftstoffabschaltmaßnahme als richtig, und auf das beschriebene Verfahren folgt das Abarbeiten der nächsten Routine im Hauptprogramm. Hat sich jedoch die Aussetzerinformation wesentlich verändert, wird angenommen, daß das Abschalten der Kraftstoffzufuhr in Schritt s2 aufgrund einer Fehlentscheidung erfolgte. In einem Schritt s5 wird daher die Kraftstoffzufuhr für den Zylinder a wieder freigegeben. In einem Schritt s6 wird der Zählwert in einem Zähler erhöht, dessen Zählwert in vorgegebenen Zeitabständen um jeweils Eins vermindert wird. Dadurch wird festgestellt, wie oft innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne die Kraftstoffzufuhr wieder freigegeben wird. Ergibt sich in einem Schritt s7, daß der Zählwert einen vorgegebenen Wert nicht überschreitet, folgt die nächste Routine im Hauptprogramm. Wird der Vorgabewert jedoch überschritten, ist dies ein Zeichen dafür, daß im Verfahrensablauf ein Mangel vorliegt. Weiterhin könnte es sich auch um sporadisch wiederkehrenden Aussetzerbetrieb handeln. Es ist dann unklar, welche der beiden Maßnahmen der Schritte s2 und s7 die richtige Maßnahme ist, also das Kraftstoffabschalten oder das Beibehalten der Kraftstoffzufuhr. Um sicherzugehen, wird durch einen Schritt s8 dafür gesorgt, daß die Kraftstoffzufuhr auf Dauer unterbrochen bleibt. Dies geschieht z. B. durch das Setzen einer Flagge auf den Wert Eins. Solange der Wert Eins aufrechterhalten bleibt, wird kein Kraftstoff zum Zylinder a geliefert.

Wie bereits bei der Darstellung der Erfindung erläutert, können in Zusammenhang mit dem beschriebenen Verfahren oder anschließend an dieses noch verschiedene andere Maßnahmen ergriffen werden, z. B. die Fehler angezeigt werden oder Heilungsüberprüfungen vorgenommen werden. Auf diese allgemeinen Ausführungen wird verwiesen. Wesentlich für das anhand des Ausführungsbeispiels beschriebene Verfahren ist, daß anhand des Wertes von Aussetzerinformation überprüft wird, ob die Maßnahme des Trennens eines Zylinders von der Kraftstoffzufuhr korrekt war, und daß die Maßnahme sofort rückgängig gemacht wird, falls sich herausstellt, daß die Maßnahme vermutlich aufgrund einer Fehlentscheidung getroffen wurde.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trennen eines Zylinders mit Verbrennungsaussetzern von der Kraftstoffzufuhr in einem Verbrennungsmotor, dadurch gekennzeichnet, daß

- nach dem Abschalten der Kraftstoffzufuhr überprüft wird, ob sich der Wert von Aussetzerinformation gegenüber dem Wert vor dem Abschalten geändert hat,
- dann, wenn keine wesentliche Änderung festgestellt wird, die Kraftstoffzufuhr abgeschaltet bleibt,
- dagegen dann, wenn eine wesentliche Änderung festgestellt wird, der betroffene Zylinder wieder so lange mit Kraftstoff versorgt wird, bis erneut Verbrennungsaussetzer in diesem Zylinder erkannt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß gezählt wird, wie oft das Abschalten der Kraftstoffzufuhr innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne für einen Zylinder rückgängig gemacht wird, und daß dann, wenn ein vorgegebener Zählwert überschritten wird, die Kraftstoffzufuhr auf Dauer unterbrochen bleibt. 5

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

